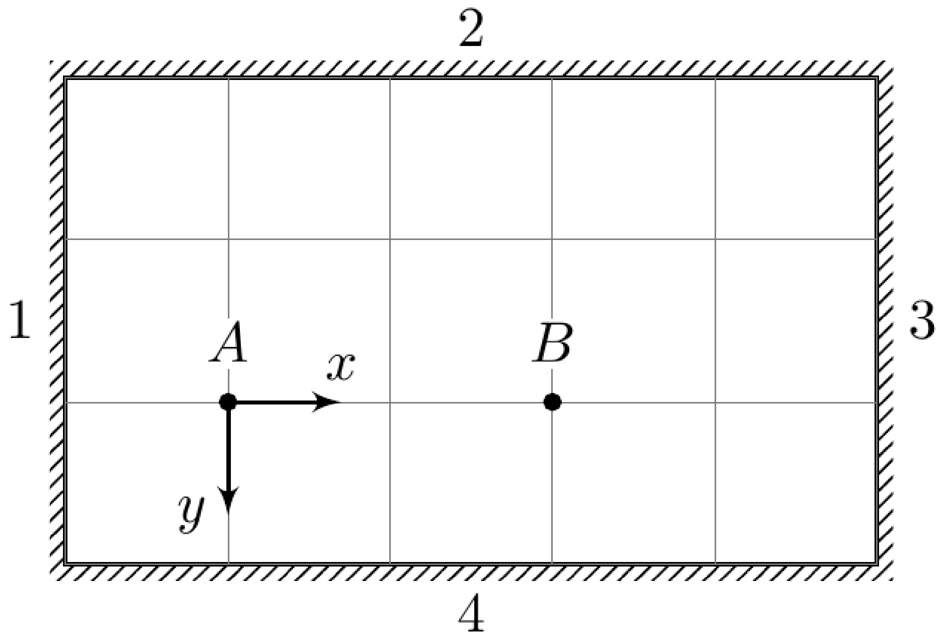
Найдите все возможные ориентации рамки, при которых шайба после одного удара попадёт из точки A в точку B, и для каждой из них определите угол между отрезком AB и ускорением свободного падения.

Пронумеруем стороны рамки и введём координаты x, y с началом в точке A, направив их вдоль и перпендикулярно отрезку AB.



Пусть координаты точки A равны $(0;0)$, координаты точки B равны $(L;0)$, а расстояние от точек до стороны — H. Будем искать проекции ускорения свободного падения g_x и g_y. Рассмотрим движение шайбы из A в B с отскоком от стороны 4. Из уравнения движения по оси y получим, что время падения из точки A до стенки равно $\sqrt{\frac{2H}{g_y}}$. После удара шайба будет лететь столько же по времени до точки B. Полное время составит:

$$t = 2\sqrt{\frac{2H}{g_y}}.$$

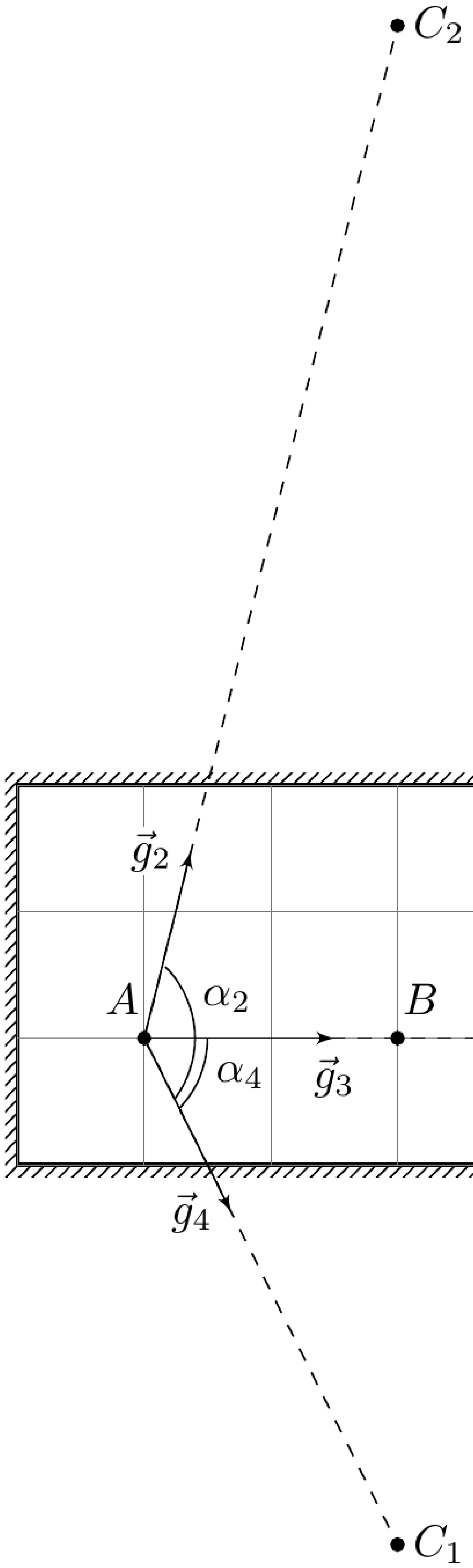
По оси x шайба двигается равноускоренно, так как при упругом ударе проекция скорости на ось x не меняется.

$$L = g_x\frac{t^2}{2} = g_x \cdot \frac{4H}{g_y}.$$

Откуда получим:

$$\frac{g_x}{g_y} = \frac{L}{4H}.$$

В случае отскока от стенки 4 $L = 2l$ и $H = l$, где l — сторона заданной масштабной сетки. Из полученного отношения проекций ускорений легко найти направление $\vec{g}$. Например, можно отметить точку C_1 с координатами $(2l;4l)$. Тогда $\vec{g}$ будет направлено вдоль прямой AC_1 и, в частности, первая часть траектории шайбы будет лежать вдоль этой прямой.
Аналогично можно поступить со стороной 2. В этом случае $L = 2l$ и $H = 2l$, тогда ускорение свободного падения будет направлено вдоль отрезка AC_2, где координаты точки C_2 это $(2l;-8l)$.
После отскока от стороны 1 шайба не сможет попасть в точку B, так как та расположена дальше точки A по оси x. По тем же соображениям отражение от стороны 3 подходит. Соответствующее этому случаю направление ускорения свободного падения будет вдоль оси x.



С помощью найденных в предыдущем пункте координат точек C_1 и C_2 вычислим углы между направлением AB и ускорением свободного падения:

Ответ:

$$\alpha_4 = \operatorname{arctg} 2 \approx 63^\circ,\ \alpha_2 = \operatorname{arctg} 4 \approx 76^\circ,\ \alpha_3 = 0^\circ.$$